

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-129228

(43)Date of publication of application : 09.05.2000

(51)Int.Cl.

C09J 7/02
B32B 15/08
H01L 21/52
H01L 23/12
H01L 23/50
H05K 1/03

(21)Application number : 10-309620

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.1998

(72)Inventor : FURUYA HIROYUKI

TAJIMA SHOICHI

TSUJI HIROYUKI

KATAOKA KOSUKE

HASE NAOKI

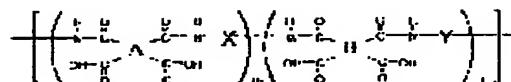
MAKI HARUHIKO

(54) HEAT-RESISTANT BONDING SHEET AND FLEXIBLE COPPER-CLAD LAMINATE MADE THEREFROM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a bonding sheet having improved mechanical strengths, heat resistance, processability, bondability, dimensional stability, and soldering-heat resistance and a low water absorptivity by specifying the water absorptivity of the entire heat-resistant bonding sheet prepared by forming a heat-resistant adhesive layer on at least either surface of a heat-resistant base film.

SOLUTION: Heat-resistant adhesive layers are formed on both surfaces of a base film having a water absorptivity of 1.5% or below by coating the surfaces with a polyamic acid represented by the formula and having a glass transition temperature of 350° C or below or with a polyimide made from this precursor to obtain a heat-resistant bonding sheet having an overall water absorptivity of 2.0% or below, not undergoing reflow crack when subjected to a moisture absorption treatment under conditions including a temperature of 20° C, a humidity of 60%, and a time of 24 hr and then to solder immersion under conditions including a temperature of 300° C and a time of 1 min, and not undergoing reflow crack when subjected to a moisture absorption treatment under conditions including a temperature of 40° C, a humidity of 60%, and a time of 24 hr, and subjected to solder immersion under conditions including a temperature of 280° C and a time of 10 min. In the formula, (m) is 0.00-0.95; (n) is 1.00-0.05; m+n=1.00; A and B are each a tetravalent organic group; and X and Y are each a divalent organic group.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.02.2003

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-129228

(P2000-129228A)

(43)公開日 平成12年5月9日(2000.5.9)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

C 0 9 J 7/02

C 0 9 J 7/02

Z 4 J 0 0 4

B 3 2 B 15/08

B 3 2 B 15/08

J 5 F 0 4 7

H 0 1 L 21/52

H 0 1 L 21/52

E 5 F 0 6 7

23/12

23/50

U

23/50

H 0 5 K 1/03

6 7 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-309620

(22)出願日

平成10年10月30日(1998.10.30)

(71)出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72)発明者 古谷 浩行

滋賀県大津市比叡辻2丁目1番1号 鐘淵

化学工業株式会社滋賀工場内

(72)発明者 田嶋 正一

滋賀県大津市比叡辻2丁目1番1号 鐘淵

化学工業株式会社滋賀工場内

(74)代理人 100094248

弁理士 楠本 高義 (外1名)

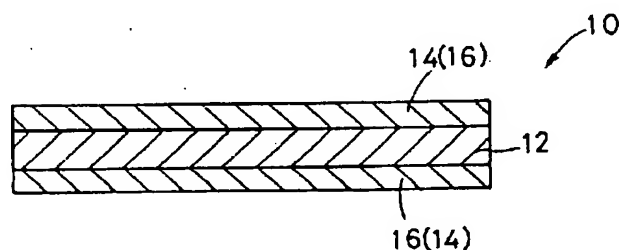
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 耐熱性ボンディングシート及びそれからなるフレキシブル銅張積層板

(57)【要約】

【課題】 半田浸漬時においても、白化、発泡のない耐熱性ボンディングシート及びそれからなるフレキシブル銅張積層板を提供することを目的とする。

【解決手段】 耐熱性ボンディングシートが、特定の範囲の吸水率を有し、さらに、ベースフィルムの吸水率が特定の範囲であり、半田信頼性の高い耐熱銅張積層板を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 耐熱性ベースフィルムの片面又は両面に、耐熱性接着剤層を設けてなる耐熱性ボンディングシートにおいて、該耐熱性ボンディングシート全体の吸水率が、2.0%以下であることを特徴とする耐熱性ボンディングシート。

【請求項2】 前記耐熱性ボンディングシート全体の吸水率が2.0%以下であり、かつ前記耐熱性ベースフィルムの吸水率が1.5%以下であることを特徴とする耐熱性ボンディングシート。

【請求項3】 20℃、湿度60%、24時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、300℃1分の半田浸析時に、リフロークラックを発生しないことを特徴とする請求項1または請求項2に記載する耐熱性ボンディングシート。

【請求項4】 40℃、湿度90%、96時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、280℃10分の半田浸析時に、リフロークラックを発生しないことを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載する耐熱性ボンディングシート。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載する耐熱性ボンディングシートの片面または両面に銅箔を形成してなることを特徴とするフレキシブル銅張積層板。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、耐熱性ボンディングシートに関し、詳しくは、電子部品、電子回路基板等の固定用又は絶縁用等の耐熱性を要求されるフィルム又はテープ等に用いられるベースフィルムの両面又は片面に接着剤層を設けてなる3層構造又は2層構造を有する耐熱性ボンディングシート、特に、フレキシブルプリント基板（以下、FPCと略す。）や半導体素子のダイパッドボンディング用、あるいはCOL（Chip on Lead）又はLOC（Lead on Chip）用等の実装用材料として好適に用いることのできる耐熱性ボンディングシート及びそれを用いたフレキシブルプリント配線基板に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】近年、電子機器の高機能化、高性能化、小型化が進んでおり、それらに伴って用いられる電子部品に対する小型化、軽量化が求められてきている。そのため、半導体素子パッケージ方法やそれらを実装する配線材料又は配線部品も、より高密度、高機能、かつ高性能なものが求められるようになってきた。特に、半導体パッケージ、COL及びLOCパッケージ、MCM（Multi Chip Module）等の高密度実装材料や多層フレキシブルプリント回路（FPC）等のプリント配線板材料、さらには航空宇宙材料として好適に用いることのできる、良好な接着特性を示

す絶縁接着材料が求められている。

【0003】ところで、ボンディングシートや、フレキシブル銅張積層板が用いられるフレキシブルプリント基板（以下、FPCという。）においては、長尺の絶縁材であるベースフィルムをロールツーロールで①接着剤塗布、乾燥②銅箔ラミネーティング、接着剤硬化、③配置パターン形成（レジスト塗布、銅のエッチング、レジスト剥離）というような加工工程により製造される。一般にパターン形成時、エッチング処理工程において寸法変化を生じるため、回路設計の際、以後の工程の変化を考慮し、設計する必要があった。

【0004】この寸法変化は、a) FPCの絶縁材であるベースフィルムの吸湿・脱湿による寸法変化、b) 銅箔ラミネート時に生じる銅箔とベースフィルムの熱膨張の差による歪み、c) 各工程に生じる張力による歪みのため生じる。このうち熱膨張係数や張力による寸法変化は、容易に設計に取り込めるが、a) のベースフィルムの吸湿・脱湿による寸法変化をコントロールすることは困難であり、従来の絶縁材であるベースフィルムの吸湿性が高いことより、FPC製造工程における吸湿・脱湿による寸法変化が大きく問題があった。

【0005】また、これらのベースフィルムの吸湿性により、銅箔を接着したFPCにおいて、ベースフィルム及び接着剤層が雰囲気中の水分を含有した結果250℃以上の高温にさらされる半田浴に際し、接着層に内在する水分が蒸発して、白化、発泡を生じ銅箔と接着層との密着性を損なう現象（本明細書において、この現象をリフロークラックという。）の原因となっていた。

【0006】従来、このようなリフロークラックを防止するために半田リフロー前の乾燥処理工程が必要不可欠であり、この工程は製造工程上、製品管理上等煩雑であり、厳しい吸湿条件にあってもリフロークラックを生じない、信頼性が高く乾燥工程を簡便にし得るボンディングシートや、フレキシブル銅張積層板の開発が待たれていた。

【0007】そこで、本発明者らは、充分な機械的強度を有しつつ、耐熱性、加工性、接着性に優れ、特に低吸水率、その他寸法安定性にも優れ、卓越した半田耐熱性を有する、ベースフィルムと接着剤層とを有する多層シートであるボンディングシートを設計の段階より特定し得ることにより、これを用いて上記問題を解決するフレキシブル銅張積層板を提供することを目的に鋭意研究を重ねた結果、本発明に至ったのである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第1は、耐熱性ベースフィルムの片面又は両面に、耐熱性接着剤層を設けてなる耐熱性ボンディングシートにおいて、該耐熱性ボンディングシート全体の吸水率が、2%以下であることを内容とする耐熱性ボンディングシートである。

【0009】本発明の第2は、前記耐熱ボンディングシ

ート全体の吸水率が2%以下であり、かつ前記耐熱性ベースフィルムの吸水率が1.5%以下であることを内容とする耐熱性ボンディングシートである。

【0010】本発明の第3は、20℃、湿度60%、24時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、300℃1分の半田浸析時に、リフロックラックを発生しないことを内容とする耐熱性ボンディングシートである。

【0011】本発明の第4は、40℃、湿度90%、96時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、280℃10分の半田浸析時に、リフロックラックを発生しないことを内容とする耐熱性ボンディングシートである。

【0012】本発明の第5は、前記いずれかに記載する耐熱性ボンディングシートの両面に銅箔を形成してなることを内容とするフレキシブル銅張積層板である。

【0013】

【発明の実施の形態】

【0014】本発明の用語「ボンディングシート」とは、ベースフィルムと接着剤層とを有する多層シートをいい、「フレキシブル銅張積層板」とは、少なくとも樹脂からなるベースフィルム層と銅箔を有する積層シートをいい、共に主として、電子機器、特に半導体パッケージ、COL、LOC、MCM、FPC、航空宇宙機器部品等において結合に好適に用いられ得る。また、本発明のボンディングシートは、特に耐熱性であることが好ましい。ここで「耐熱性ボンディングシート」とは、約200℃以上、1000時間の環境条件において、機械的強度や低誘電特性等の諸特性がほとんど低下しないボンディングシートをいう。

【0015】以下、本発明に係る耐熱性ボンディングシート及びそれからなるフレキシブル銅張積層板をその製造方法とともに具体的に説明する。

【0016】本発明に係る耐熱性ボンディングシートの1例として、ベースフィルムの両面に接着剤層を設けてなる3層構造を有するボンディングシート10は、図1に示すように、耐熱性のベースフィルム12の両面に、耐熱性接着剤層14、16が設けられて形成されている。

【0017】本発明にかかる耐熱性ボンディングシートは、吸水率2.0%以下であることが好ましい。吸水率が2.0%以下である場合、過酷な吸湿条件に曝しても、その後の半田試験において、リフロックラックを生じない。具体的には、20℃、湿度60%、24時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、300℃1分

の半田浸析時に、リフロックラックを発生しない。また、40℃、湿度90%、96時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、280℃10分の半田浸析時に、リフロックラックを発生しない。

【0018】上記耐熱性ボンディングシートに用いられるベースフィルムは、耐熱性を有すればその材質は特に限定されないが、接着剤層よりもガラス転移温度が高いことが好ましく、更にこのベースフィルムの吸水率が1.5%以下であることが必要である。例をあげると、ポリエステル、ポリイミド、ポリパラバン酸、ポリフェニレンスルホン、ポリアミドイミド、ポリカルボジイミド、液晶系ポリエステル、液晶系ポリアミド等当業者であれば周知のフィルムは、いずれも用いられ得るが、熱的挙動、絶縁性、機械的強度等の点からポリイミドフィルムであることが好ましく用いられる。たとえば、「アビカル（登録商標；鋳洲化学工業株式会社製）」等のポリイミドフィルムであり得るが、これに限定されず、その他いかなる構造の高分子フィルムが用いられ得る。

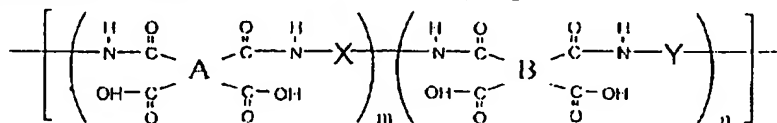
【0019】上記耐熱性ボンディングシートに用いられるベースフィルムは1層であってもよく、また2種以上の樹脂の積層体であっても、上記の特性を有する樹脂フィルムの積層体であれば特に限定されない。

【0020】ベースフィルムの吸水率が、1.5%以下の場合には、半導体素子を製造する場合において、水蒸気の発生が少なく、過酷な吸湿条件にさらされても、リフロックラックを発生しない。また、吸水による寸法変化が小さく、パッケージングする際の信頼性が向上する。具体的には、20℃、湿度60%、24時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、300℃1分の半田浸析時に、リフロックラックを発生しない。さらに、40℃、湿度90%、96時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、280℃10分の半田浸析時に、リフロックラックを発生しない。

【0021】また、耐熱性接着剤層14、16は、特に限定されないが、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、ゴム系樹脂、さらにはポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等の接着性の良好で、耐熱性を有する接着剤が用いられ得る。諸特性より、ポリイミド樹脂、特に、350℃以下のガラス転移温度を有するポリアミド酸またはそれを前駆体とするポリイミドが好ましく用いられ得る。具体的には、一般式(1)

【0022】

【化1】



【0023】(式中、m及びnは、各反復単位モル分率に等しく、mは0.00~0.95、nは1.00~

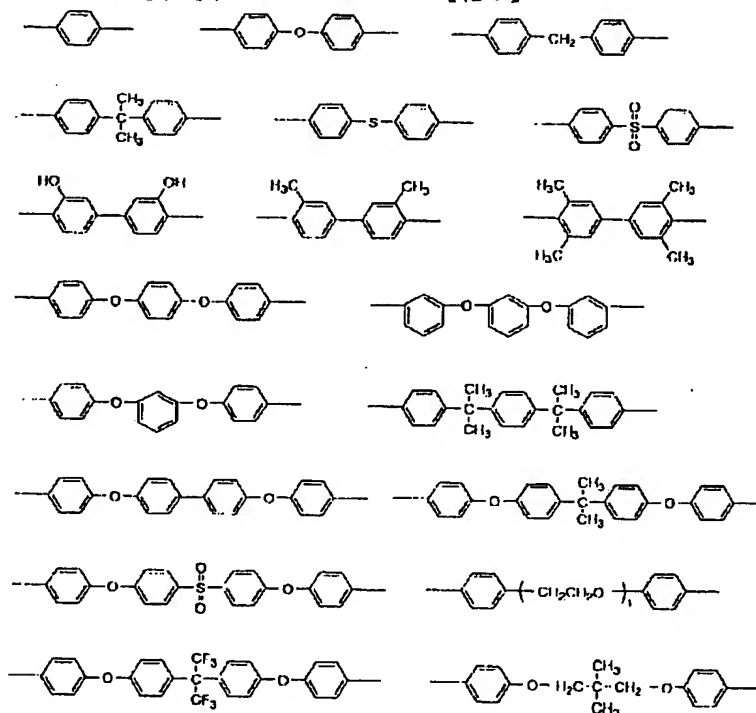
0.05であり、mとnの和は1.00であり、A及びBは4価の有機基、X及びYは2価の有機基を示す。)

れ

【化2】

[illegible]

【1比3】



応じて、酸二無水物系、アミン系、イミダゾール系等の一般に用いられるエポキシ硬化剤、促進剤や種々のカップリング剤、無機のフィラー類、その他強化剤等を混合し併用し得る。

【0031】ベースフィルムに接着剤層を両面または片

面に形成したボンディングシート全体の吸水率が2.0%以下であり、かつ、ベースフィルムが、吸水率1.5%以下である場合、過酷な吸湿条件にさらされても、リフクロクラックを発生することがなく、信頼性が高い。

【0032】なお、ここで用いられるベースフィルム層及び接着剤層の厚みとしては、特に制限するものではないが、例えば、12.5 μ m(1/2mil)、25 μ m(1mil)、50 μ m(2mil)、75 μ m(3mil)、125 μ m(5mil)、175 μ m(7mil)等のフィルムを用いることができる。

【0033】また、ベースフィルム12と接着剤層14、16との接着力向上のために、ベースフィルムの両面を火炎処理、コロナ処理、O₂プラズマ処理、スパッタリング処理、シランカップリング処理及び金属Na処理等の表面処理を施してもよい。

【0034】本発明に係る耐熱性ボンディングシートの製造方法としては、当業者が考え得るあらゆる方法を用いることができる。接着剤に用いる材料の有機溶媒への溶解性、加工性によって、種々の方法により接着剤層を形成しうる。例えば、接着剤材料をポリイミド樹脂とした場合は、ポリイミド酸重合体溶液をベースフィルムに塗布後イミド化して層を形成、またはポリイミド溶液をワニスとしてベースフィルムに塗布して用いる。また、ポリイミド酸、ポリイミドを自己支持性のあるシート状に形成した状態で、ベースフィルムに圧着する方法がある。

【0035】具体的に例を挙げて説明すると、上述のベースフィルム12の両面に、例えば、上記得られた熱可塑性ポリイミド共重合体からなる、同種、若しくは異種の接着剤用フィルムを用い、耐熱性接着剤14、16として該熱可塑性ポリイミドフィルムをそれぞれ重ね併せて熱圧着させればよい。また、接着剤層は、耐熱性ベースフィルムの片面にのみ熱圧着させてもよい。

【0036】また、熱可塑性ポリイミドの前駆体であるポリイミド酸溶液をベースフィルム12となるポリイミドフィルム上に流延または塗布しイミド化させた後、ベースフィルムの反対の面にポリイミド酸溶液を流延または塗布後、イミド化して、ボンディングシートを得てもよい。あるいは、ベースフィルムとなるポリイミドフィルム両面に同時にポリイミド酸溶液を流延し、イミド化させてもよい。また、イミド化させた、ポリイミド接着剤をDMF、NMP等の溶媒に溶解させ、ベースフィルムとなるポリイミドフィルムの両面に直接塗布・乾燥させてもよい。

【0037】これらの方法により、作成される耐熱性ボンディングシートは、ボンディングシート全体の吸水性が2.0%以下であり、好ましくは、ベースフィルムの吸水率が、1.5%以下である。本発明に係る耐熱性ボンディングシートは、低吸水性であるため、このような半導体素子を製造する場合においてチップをパッケージ

した時に、リフクロクラックを生じないため、信頼性に優れた半導体素子を提供することができる。

【0038】また、本発明に係る耐熱性ボンディングシートは多層FPCやリジッドフレックス基板材料、CCL及びLOCパッケージ、MCM等の新規高密度実装材料用途に好適であり、その他用途は特に限定されない。例えば、その片面または両面に金属箔を重ねて積層板とされ得る。金属の種類は特に限定されず、いずれの金属箔でも限定されない。特に耐熱性ボンディングシートに銅箔を重ねフレキシブル銅張積層板として好適に用い得る。

【0039】本発明にかかるフレキシブル銅張積層板の製造方法は、特に限定されない。すなわち、上記製造されたボンディングシートの、両面または片面の接着層面に銅箔を重ね、加熱した1対のロールの間に挟んで熱圧着させる方法、真空成形プレス機を用いて、ボンディングシートと銅箔とを真空状態において熱圧着する方法、さらに、金属箔に接着剤層を直接塗布または圧着後ベースフィルムと接着する方法、さらにベースフィルムと接着剤層、金属箔とを積層して直接圧着する方法など、製造方法は限定されない。

【0040】本発明にかかるフレキシブル銅張積層板は、上記優れた低吸水性を有するボンディングシートを用いるため、従来、リフクロクラックを防止するために必要不可欠であった半田リフロー前の乾燥処理工程の煩雑さを軽減し、このような半導体素子を製造する場合においてチップをパッケージした時に、リフクロクラックを生じないため、高密度多層構造を有する場合においても半田信頼性の高いフレキシブル銅張積層板を提供し得る。

【0041】以上、本発明に係る耐熱性ボンディングシート及びそれからなるフレキシブル銅張積層板の製造方法の実施の形態を説明したが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではなく、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲内で当業者の知識に基づき、種々なる改良、変更、修正を加えた態様で実施しうるものである。

【0042】

【実施例】以下に、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって限定されるものではない。

【0043】また、吸水率については、フィルムを150℃で30分間乾燥させたものの重量をW₁とし、24時間蒸留水に浸したあと表面の水滴を拭き取ったものの重量をW₂とし、下記式より算出する。

$$\text{吸水率 (\%)} = (W_1 - W_2) \div W_1 \times 100$$

【0044】吸湿条件としては、2.5cm×2.5cmに切断したサンプルを用い、JIS C6471に準拠し、

①20℃、湿度60%の雰囲気、24時間、

②40℃、湿度90%の雰囲気、96時間の2種の条件を設定した。

【0045】また、半田耐熱性試験としては、上記①の吸湿条件を経たサンプルは、300℃1分間の半田浸漬をした。また、上記②の吸湿条件を経たサンプルは、280℃10分間の半田浸漬をした。

【0046】

【実施例1】（合成例1）本発明の耐熱性ボンディングシート用接着剤を得た。まず、系全体を氷水で冷やし、窒素置換をした2000mlの三口のセパラブルフラスコに33.2gの3,3',4,4'ベンゾフェノントトラカルボン酸二無水物（以下、BTDAという。）、287gのジメチルホルムアミド（以下、DMFという。）を採り、スターラーを用いて攪拌することにより十分に溶解させた。続いて、43.1gの2,2'ビス〔4-（4-アミノフェノキシ）フェニル〕プロパン（以下、BAPPという。）を20gのDMFを用いて投入し反応させた。15分間の攪拌の後、76.0gの3,3',4,4'-エチレングリコールジベンゾエートテトラカルボン酸二無水物（以下、TMEG）を150gのDMFを用いて投入した。15分間の攪拌の後、80.0gのBAPPを150gのDMFを用いて投入し反応させた。30分間の攪拌の後、さらに3.1gのTMEGを44.5gのDMFに溶かした溶液をフラスコ内の溶液の粘度に注意しながら徐々に投入し、その後1時間攪拌しながら放置した。その後、106gのDMFを投入し攪拌することでポリアミド酸溶液を得た。この溶液に、全固形分含量の約0.13重量%に当たる、0.3gのCaHPO₄を加えて均一になるまでよく攪拌し、無機微細粉体が添加された接着剤を得た。

【0047】

【実施例1】ベースフィルムとして、吸水率1.2%であるアピカル（登録商標；鐘淵化学工業株式会社製）17μmTSグレードフィルムを使用し、この両面上に、接着剤として、上記合成例1で得られたポリアミド酸溶液を、4μmずつ塗布し、乾燥炉内で加熱乾燥し、ボンディングシートを得た。

【0048】得られたボンディングシートの吸水率は、1.7%であった。また、接着層面に銅箔を重ね両面銅張積層板を得た。

【0049】得られた銅張積層板について、上記の半田耐熱性試験を行ったところ、上記①、②の条件においても、外観上の変化は観察されなかった。また、銅箔をエッチングして検査したところ、サンプル縁部にも変色等の異常はなかった。

【0050】（比較例1）吸水率1.8%のユービレックス（登録商標；宇部興産株式会社製）20μmフィルムを用いた他は、実施例1と同様にして、ボンディング

シートを作製した。

【0051】得られたボンディングシートの吸水率は、2.1%であった。また、接着層面に銅箔を重ね両面銅張積層板を得た。

【0052】得られた銅張積層板について、上記の半田耐熱性試験を行ったところ、サンプルの表面には、発泡が観察された。

【0053】（比較例2）吸水率4.2%のエポキシ樹脂であるテトラッドC（登録商標；三菱ガス化学株式会社製）のDMF溶液を用いた他は、実施例1と同様にして、ボンディングシートを作製した。

【0054】得られたボンディングシートの吸水率は、4.5%であった。また、接着層面に銅箔を重ね両面銅張積層板を得た。

【0055】得られた銅張積層板について、上記の半田耐熱性試験を行ったところ、サンプルの表面には、発泡が観察された。

【0056】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る耐熱性ボンディングシートは、2.0%以下の吸水率を有し、ベースフィルムの片面又は両面に接着剤層を設けたものである。そして、ベースフィルムは、耐熱性、接着性に優れ、高い弾性率を保持し、特に、吸水率1.5%以下のベースフィルムを有している。

【0057】さらに、本発明に係る耐熱性ボンディングシートは、20℃、湿度60%、24時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、300℃1分の半田浸析時に、リフロークラックを発生しない。また、40℃、湿度90%、96時間の吸湿条件において、吸湿処理を行った後、280℃10分の半田浸析時に、リフロークラックを発生しない耐熱性ボンディングシートである。

【0058】従って、例えば、半導体素子をパッケージするときに本発明の耐熱性ボンディングシートを用いたフレキシブル銅張積層板を使用することにより、パッケージングするとき等に、パッケージクラックを生じない信頼性に優れたものが得られる。

【0059】従って、本発明に係る耐熱性ボンディングシート及びフレキシブル銅張積層板は、多層FPCやリジッドフレックス基板材料、COL及びLOCパッケージ、MCM等の新規高密度実装用途に好適であり、その他用途は特に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る耐熱性ボンディングシートを示した断面拡大説明図である。

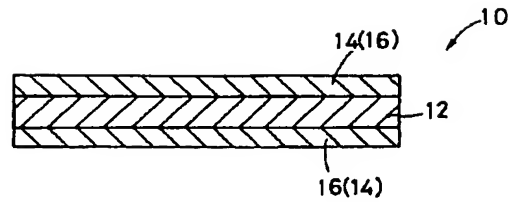
【符号の説明】

10；耐熱性ボンディングシート

12；耐熱性ベースフィルム

14, 16；接着剤層

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7 H 0 5 K 1/03	識別記号 6 7 0	F I H 0 1 L 23/12	ターム(参考) L
(72) 発明者 辻 宏之 滋賀県大津市比叡辻 2 丁目 1 番 1 号 鐘淵 化学工業株式会社滋賀工場内		(72) 発明者 長谷 直樹 滋賀県大津市比叡辻 2 丁目 1 番 1 号 鐘淵 化学工業株式会社滋賀工場内	
(72) 発明者 片岡 孝介 滋賀県大津市比叡辻 2 丁目 1 番 1 号 鐘淵 化学工業株式会社滋賀工場内		(72) 発明者 牧 春彦 滋賀県大津市比叡辻 2 丁目 1 番 1 号 鐘淵 化学工業株式会社滋賀工場内	
		F ターム(参考) 4J004 CA06 CB03 EA05 FA05 5F047 AA07 BA21 BA34 BA35 BA39 BB05 BB13 CA01 5F067 AA01 BB08 BE10	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.